

**dr Katarzyna Szopik-Deczyńska<sup>1</sup>**

Uniwersytet Szczeciński

**dr hab. Maciej Stajniak<sup>2</sup>**

Instytut Logistyki i Magazynowania w Poznaniu

## **Wpływ aktywności badawczo-rozwojowej na innowacyjność przedsiębiorstw sektora transportowego we wschodniej Polsce**

### **The impact of research and development activity on innovativeness in transport related enterprises in Eastern Poland**

**Streszczenie:** Wdrażanie innowacji technologicznych w zakresie produktu czy procesu jest związane z realizacją różnych celów i skutków. Istnieje wiele strategii rozwoju. Jedną z nich wykorzystuje działalność B+R jako główne źródło innowacji. Niniejszy artykuł dotyczy roli działalności B+R w przedsiębiorstwach w świetle uwarunkowań gospodarczych, jakie wpływają na funkcjonowanie przedsiębiorstw w Polsce Wschodniej. W artykule przedstawiono fakt, że mechanizmy innowacji są w dużej mierze związane z aktywnością w sferze B+R. Uwarunkowanie to określa aktualny kształt systemów innowacyjnych w Polsce. Głównym celem niniejszego artykułu jest zaprezentowanie wyników badania dotyczącego określenia wpływu aktywności w zakresie B+R na innowacyjność przedsiębiorstw przemysłowych sektora transportowego w Polsce Wschodniej. Aktywność innowacyjna w szczególności uwzględnia wdrażanie nowych/udoskonalonych rozwiązań (produktów i procesów) oraz kooperację innowacyjną. Główną hipotezę badawczą to twierdzenie, iż aktywność innowacyjna podmiotów gospodarczych jest uzależniona od szeregu wpływających na nią determinant, a aktywność w sferze B+R, rozumiana przez ponoszenie nakładów na tę działalność może wpływać na działalność innowacyjną w różnokierunkowy sposób (pozytywny lub negatywny). Wyniki badań oparte zostały na przeprowadzonym badaniu ankietowym wśród przedsiębiorstw przemysłowych sektora transportowego w Polsce Wschodniej. Wzięto w nim udział 167 jednostek należących do tego sektora. W celu określenia oddziaływania wpływu aktywności badawczo-rozwojowej na innowacyjność przedsiębiorstw posłużono się modelami opartymi na analizie prawdopodobieństwa - modelami probitowymi.

**Słowa kluczowe:** B+R, innowacje, przemysł, transport, region

**Abstract:** Implementation of technological innovations in terms of products or processes is related to different purposes and effects. There are many strategies for development. One of them uses R&D activities as the main source of innovativeness. This article concerns the role of R&D activities in enterprises in terms of economic conditions that affect enterprises in Eastern Poland. The article presents the fact that the innovation mechanisms are largely associated with R&D activity. This specifies the actual shape of the innovation systems in Poland. The main purpose of this article is to present the results of a study on the determinants and the impact of R&D activity on innovativeness of industrial enterprises in the transport related sector in Eastern Poland. Innovation activity in particular takes into account the implementation of new or improved solutions (products and processes) and innovative cooperation. The

<sup>1</sup> Adres do korespondencji: Uniwersytet Szczeciński, wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, ul. Mickiewicza 69, 71-307 Szczecin, e-mail: [kasiasz@wneiz.pil](mailto:kasiasz@wneiz.pil)

<sup>2</sup> Adres do korespondencji: Instytut Logistyki i Magazynowania, ul. Estkowskiego 6, 61-755 Poznań, e-mail: [maciej.stajniak@ilim.poznan.pl](mailto:maciej.stajniak@ilim.poznan.pl)

*main hypothesis of the research is the claim that the innovative activity of economic entities is subject to a number of determinants that affect it, and the activity in the R&D sphere, understood by incurring expenditures on this activity, may affect the innovative activity in multidirectional way (positive or negative). The test results were based on a survey conducted among industrial enterprises in the transport related industrial sector in Eastern Poland. It was attended by 167 industrial enterprises belonging to this sector. In order to determine the impact of research and development activity on the innovativeness of enterprises, authors used models based on probability analysis - probit models.*

**Keywords:** R&D, innovation, industry, transport, region

## Wstęp

Jednym ze źródeł innowacji jest prowadzenie działalności badawczo-rozwojowej lub też korzystanie z wyników prac o charakterze badawczym, prowadzonych przez zewnętrzne instytucje. Inną opcją jest realizowanie projektów z zakresu B+R we współpracy z innymi jednostkami, czego rezultatem ma być rozwój oferowanych na rynku wyrobów, bądź też udoskonalenie procesów technologicznych w przedsiębiorstwie<sup>3</sup>. Działalność badawczo-rozwojowa obejmuje wszelkie prace o twórczym charakterze prowadzone w sposób systematyczny, a ich celem jest zwiększenie zasobów wiedzy z danej dziedziny, jej przetwarzanie według własnego uznania i konieczności oraz wykorzystanie jej do nowych zastosowań<sup>4</sup>.

W czasach gospodarki globalnej, wymuszana jest na przedsiębiorstwach konieczność zmierzenia się z aktualną sytuacją gospodarczą oraz presją ekonomiczną. Dlatego też w wielu przypadkach przedsiębiorstwa decydują się na redukcję kosztów, co wymusza nowe podejście i konieczność zmodyfikowania strategii innowacji oraz swoich potrzeb w odniesieniu do działalności badawczo-rozwojowej<sup>5</sup>. Ma to z pewnością ogromny wpływ na decyzje w kwestii internacjonalizacji działalności B+R, zasadniczo ze względu na fakt, iż koszty prowadzonej działalności są coraz ważniejszą kwestią<sup>6</sup>. Można zatem powiedzieć, iż jednym z podstawowych zadań postawionych przed podmiotami nowoczesnej, globalnej gospodarki w aspekcie ich aktywności innowacyjnej, jest pozyskiwanie nowej wiedzy i technologii z zewnątrz, jak również aktywizacja sfery B+R wraz z powszechnym korzystaniem z jej wyników<sup>7</sup>.

<sup>3</sup> K. Szopik-Decpczyńska, *Wpływ aktywności badawczo-rozwojowej na innowacyjność przedsiębiorstw sektora MŚP w województwie łódzkim*, Studia Ekonomiczne regionu łódzkiego. Małe i średnie przedsiębiorstwa w wybranych perspektywach badawczych, nr XII/2014, PTE Łódź, s.113.

<sup>4</sup> M. Dworczak, R. Szlasa, *Zarządzanie innowacjami*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001, s. 13.

<sup>5</sup> C.W. Barret, C. Musso, A. Padhi, *Upgrading R&D in a downturn*, "The McKinsey Quarterly" 02/2009.

<sup>6</sup> M. Cincera, C. Cozza, A. Tubke, P. Voight, *Doing R&D or not, that is the question (in a crisis...)*, IPTS Working Paper on Corporate R&D and Innovation, 12/2010, s. 799; Koziół-Nadolna K., *Internacjonalizacja działalności badawczo-rozwojowej w kształtowaniu procesów innowacyjnych przedsiębiorstw w Polsce*, CeDeWu, Warszawa 2013, s. 82-92.

<sup>7</sup> I.C. Kerssens-Van Drongelen, P.C. Weerd-Nederhof, O.A.M de Fissche, Describing the Issues of Knowledge Management in R&D: Towards a Communication and Analysis Tool. *R&D Management*, vol. 26, no. 3, 1996, p. 214.

Makroregion Polski Wschodniej jest obszarem o najniższym poziomie rozwoju gospodarczego w Polsce i jednym z najsłabszych w Unii Europejskiej<sup>8</sup>. Charakter problemów wpływających niekorzystnie na sytuację społeczno-gospodarczą i perspektywy rozwoju danego obszaru mają w dużej mierze wymiar strukturalny, co jest wynikiem szeregu okoliczności o charakterze historycznych. Są one także wzmacniane negatywnymi skutkami peryferyjnego położenia tego regionu na granicy zewnętrznej Unii Europejskiej, przez co tereny te wciąż pozostają w tyle w stosunku do bardziej rozwiniętych gospodarczo i technologicznie obszarów kraju.

Potencjał innowacyjności w Polsce ma charakter niezrównoważony, gdyż opiera się głównie na zasobach ludzkich, z bardzo słabą skłonnością do wprowadzania innowacji i współpracy badawczo-rozwojowej<sup>9</sup>. Makroregion charakteryzuje się stosunkowo niskim poziomem rozwoju sektora nauki. Mimo istotnego wzrostu wartości nakładów na badania i rozwój (B+R) obserwowanego w latach 2002–2010 (w tym okresie województwo świętokrzyskie blisko dwunastokrotnie zwiększyło swoje nakłady na B+R, a województwo podkarpackie ponad czterokrotnie), łączne nakłady w pięciu województwach Polski Wschodniej na badania i rozwój stanowiły w 2010 r. zaledwie 13% wydatków krajowych, a ich udział w regionalnym PKB oraz w przeliczeniu per capita był niższy niż średnio w Polsce<sup>10</sup>. O niskim potencjale naukowym i niewystarczających powiązaniach uczelni Polski Wschodniej w ramach międzynarodowej sieci współpracy ośrodków naukowo-badawczych świadczy ich stosunkowo niewielki udział w krajowych i międzynarodowych projektach badawczych. Przykładowo, w ramach 7 unijnego Programu Ramowego w zakresie badań i rozwoju technologicznego na lata 2007–2013 zaledwie 5,8% uczestników dofinansowanych projektów w Polsce reprezentowało Polskę Wschodnią<sup>11</sup>.

W rzeczywistości gospodarczej ważna jest także współpraca o charakterze innowacyjnym zarówno pomiędzy samymi przedsiębiorstwami. Ważny jest także transfer wiedzy i technologii z sektora nauki i badań do sfery działalności gospodarczej, dzięki czemu tworzy się specyficzny pomost pomiędzy tymi światami<sup>12</sup>. Jak pokazują bowiem badania międzynarodowe, kooperacja w takim układzie, tj. pomiędzy sferą nauki, gospodarki pozwala na umacnianie pozycji przedsiębiorstw, a dzięki temu regionów oraz budowanie silnego systemu przemysłowego oraz innowacyjnego<sup>13</sup>.

W rzeczywistości gospodarczej ważna jest jednak nie tylko współpraca pomiędzy samymi przedsiębiorstwami. Równie istotny jest transfer technologii z sektora nauki i badań do sfery działalności gospodarczej, dzięki czemu tworzy się

<sup>8</sup> K. Fiedorowicz, J. Duda, *Polska Wschodnia - warunki wyjścia z niedorozwoju*, Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy 2007, nr 11, s. 613.

<sup>9</sup> M. Bukowski, A. Szpor, A. Śniegocki, *Potencjał i bariery polskiej innowacyjności*, IBS, Warszawa 2012, s. 16.

<sup>10</sup> *Strategia rozwoju społeczno-gospodarczego Polski Wschodniej do roku 2020*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2013, s. 27.

<sup>11</sup> Ibidem, s. 28.

<sup>12</sup> P. Głodek, K.B. Matusiak, *Transfer technologii*, [w:] *Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć*, red. K.B. Matusiak, PARP, Warszawa 2011, s. 301.

<sup>13</sup> H. Etzkowitz, *The Triple Helix of University – Industry – Government. Implications for Policy and Evaluation*, Institutet för studier av utbildning och forskning, Stockholm 2002, s. 2-5.

specyficzny pomost pomiędzy tymi światami<sup>14</sup>. Ramy instytucjonalne dla tego procesu powinny zostać stworzone przez samorząd terytorialny. Jak pokazują badania międzynarodowe kooperacja w takim układzie, tj. pomiędzy sferą nauki, gospodarki i samorządem pozwoli na umacnianie pozycji regionu i budowanie silnego systemu przemysłowego, a następnie innowacyjnego<sup>15</sup>.

Biorąc pod uwagę powyższe fakty, autorzy postanowili dowiedzieć się, jakie są uwarunkowania innowacyjności w Polsce Wschodniej, koncentrując się na przedsiębiorstwach przemysłowych związanych z sektorem transportowym. Głównym celem artykułu jest zbadanie, jaki wpływ ma aktywność w sferze badawczo-rozwojowej na inne aspekty działalności innowacyjnej w przedsiębiorstwach, takie jak implementacja nowych rozwiązań oraz kooperacja z innymi jednostkami. Główna hipoteza badań to stwierdzenie, że innowacyjność podmiotów gospodarczych zależy od wielu uwarunkowań, a ponoszenie nakładów na działalność B+R wpływa na aktywność innowacyjną w różnokierunkowy sposób (stymuluje ją bądź wpływa negatywnie).

W przeprowadzonym w przedsiębiorstwach przemysłowych reprezentujących sektor transportowy badaniu wzięło udział 167 przedsiębiorstw należących do tego sektora. Badanie objęło obszar Polski Wschodniej, do której należą regiony: warmińsko-mazurskie, podlaskie, lubelskie, świętokrzyskie i podkarpackie. Zdefiniowany przez autorów sektor około-transportowy uwzględnia przedsiębiorstwa przemysłowe związane z: produkcją lokomotyw oraz taboru kolejowego i tramwajów, produkcją motocykli, rowerów i sprzętu transportowego, gdzie indziej niesklasyfikowana, produkcję pojazdów samochodowych, przyczep i naczep oraz produkcję i naprawę statków i łodzi.

## Metodyka badań – modelowanie probitowe

W celu zbadania oddziaływania form finansowania innowacyjnych projektów na aktywność innowacyjną przedsiębiorstw przemysłowych w województwie podlaskim posłużono się modelami opartymi na analizie prawdopodobieństwa: probitowymi. Wynika to z dychotomicznego charakteru przyjętych do badania danych, tj. takich, które przyjmują wartości 0 (kiedy badane zjawisko nie występuje, np. firma nie poniosła wydatków na zakup oprogramowania) lub 1 (kiedy badane zjawisko występuje, np. firma poniosła wydatki na zakup oprogramowania). Po stronie zmiennych zależnych znalazły się atrybuty innowacyjności wyróżnione za międzynarodowymi standardami (OECD i Eurostat). Zmienne te dotyczą<sup>16</sup>:

- wdrażania nowych wyrobów i procesów technologicznych, także tych nie związanych bezpośrednio z produkcją<sup>17</sup>;

<sup>14</sup> P. Głodek, K.B. Matusiak, *Transfer technologii*, [w:] *Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć*, red. K.B. Matusiak, PARP, Warszawa 2011, s. 301.

<sup>15</sup> H. Etzkowitz, *The Triple Helix of University – Industry – Government. Implications for Policy and Evaluation*, Institutet för studier av utbildning och forskning, Stockholm 2002, s. 2-5.

<sup>16</sup> Por. K. Szopik-Decpczyńska, *Źródła finansowania projektów a innowacyjność przedsiębiorstw przemysłowych w województwie podlaskim*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 803. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia, 2014, nr 66, s. 489-496.

<sup>17</sup> *Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, Wspólna publikacja OECD i Eurostatu, Wydanie trzecie, Paryż 2005, s. 49-60.

- kooperacji w zakresie nowych rozwiązań w ujęciu podmiotowym (współpraca pionowa i pozioma oraz z instytucjami sfery nauki)<sup>18</sup>.

Po stronie zmiennych niezależnych, czyli wywierających wpływ na powyższe atrybuty, znalazło się ponoszenie nakładów na działalność B+R.

### **Ponoszenie nakładów na działalność B+R a aktywność innowacyjna przedsiębiorstw sektora transportowego w Polsce Wschodniej – modelowanie probitowe**

Wyniki przeprowadzonych badań pokazały, iż w znacznej większości pracodawcy ponoszą nakłady na działalność badawczo-rozwojową. Grupa ta stanowiła 68% ogółu przebadanych przedsiębiorstw. Wyniki badania nie powinny być zatem zaskoczeniem, ponieważ powszechnym faktem jest, iż aktywność w sferze B+R może być kluczem do sukcesu oraz ważnym czynnikiem wpływającym na pozycję przedsiębiorstw na wysoce konkurencyjnym rynku.

W tabeli 1 zaprezentowano wyniki modelowania probitowego określającego kierunek wpływu uwarunkowania, jakim jest ponoszenie nakładów na B+R, na aktywność innowacyjną przedsiębiorstw przemysłowych sektora transportowego w Polsce Wschodniej.

Wyniki przeprowadzonego badania w oparciu o modelowanie probitowe, nie wykazują jednokierunkowego charakteru wpływu zmiennej na przyjęte do badania atrybuty innowacyjności. Analizy pokazały, iż nie zawsze prowadzenie działalności badawczo-rozwojowej (ponoszenie na nią nakładów) wpływa aktywizująco na wszystkie aspekty działalności innowacyjnej. Okazuje się bowiem, iż w pozytywny wpływ odnotowano jedynie w odniesieniu do implementacji nowych wyrobów i procesów. Prawdopodobieństwo wdrożenia na rynek nowych lub ulepszonych produktów jest o 74,5% wyższe jeśli przedsiębiorstwa są aktywne w sferze B+R. W przypadku implementacji nowych lub udoskonalonych procesów technologicznych wpływ ten jest także pozytywny (dodatni znak przy parametrze), co wskazuje na aktywizację w sferze innowacyjności procesowej. Prawdopodobieństwo, iż zjawiska te nie zajdą o przedsiębiorstwach wynoszą odpowiednio 0,79, 0,39 oraz 0,21. Prawdopodobieństwo wdrożenia nowych lub udoskonalonych metod wytwarzania wzrasta o 61,2%, jeśli w przedsiębiorstwach prowadzone są prace z zakresu B+R. W przypadku nowych lub udoskonalonych systemów okołoprodukcyjnych prawdopodobieństwo jest wyższe o 44,4%, a w przypadku systemów wspierających (np. nowych programów dla księgowości) prawdopodobieństwo jest wyższe o 40%.

Wpływ aktywności w sferze B+R na nawiązywanie współpracy w obszarze nowych rozwiązań pozostaje niewielki, a dwóch przypadkach wręcz negatywny. W regionie można zidentyfikować tendencję, która obrazuje wpływ aktywności badawczo-rozwojowej na nawiązywanie kooperacji w układach pionowych, czyli z odbiorcami i dostawcami. Prawdopodobieństwo współpracy o charakterze innowacyjnym z dostawcami jest wyższe o 63,4%, a z odbiorcami o 75%, jeśli przedsiębiorstwa prowadzą działalność B+R.

---

<sup>18</sup> *Ibidem*, s. 22-23, 84.

Tabela 1. Wartość parametru przy zmiennej niezależnej „ponoszenie nakładów na B+R”, w modelach probitowych opisujących innowacyjności przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce Wschodniej

Atrybut innowacyjności	Parametr	Błąd standardowy	Statystyka t-studenta	$P >  z $	$P_1$	$P_2$
Implementacja nowych wyrobów	+ ,802	0,267	1,900	0,04	0,89	0,51
Implementacja nowych procesów technologicznych (w tym):						
a) metody wytwarzania	+ ,274	0,289	1,997	0,02	0,79	0,49
b) systemy okołoprodukcyjne	+ ,299	0,112	1,807	0,01	0,39	0,27
c) systemy wspierające	+ ,290	0,221	1,790	0,02	0,21	0,15
Współpraca z dostawcami	+ ,301	0,167	2,186	0,02	0,67	0,41
Współpraca ze szkołami wyższymi	- ,265	0,223	1,463	0,03	0,16	0,24
Współpraca z instytutami badawczymi i rozwojowymi	- ,153	0,124	1,567	0,02	0,09	0,17
Współpraca z odbiorcami	+ ,315	0,264	1,982	0,01	0,49	0,28

Źródło: opracowanie własne.

$B/St$  – asymptotyczny standardowy błąd estymatora parametru zmiennej niezależnej

$P_1$  – przewidywane prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska innowacyjnego w grupie przedsiębiorstw ponoszących nakłady na B+R

$P_2$  – przewidywane prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska innowacyjnego w grupie przedsiębiorstw nie ponoszących nakładów na B+R

Nieco inaczej przedstawia się współpraca ze sferą nauki. W przedsiębiorstwach, które są aktywne w sferze B+R szansa na nawiązanie kooperacji ze szkołami wyższymi oraz z instytutami badawczymi i rozwojowymi jest mniejsza niż w pozostałych przedsiębiorstwach. Prawdopodobieństwo wystąpienia tego zjawiska wynosi odpowiednio 0,16 i 0,09 i jest niższe odpowiednio o 33% i 47% niż w przypadku przedsiębiorstw nie ponoszących nakładów na B+R.

## Podsumowanie

Jednym z głównych wyzwań stojących przed przedsiębiorstwami funkcjonującymi na obszarze Polski Wschodniej jest zwiększenie innowacyjności, co przyczyni się do wyeliminowania zacofania technologicznego w stosunku do innych regionów kraju oraz całej UE. Dlatego też ten specyficzny makroregion jest poddany oddziaływaniu szeregu specjalnych, kierunkowych programów operacyjnych i strategicznych rozwoju regionalnego. Strategia rozwoju Polski Wschodniej wraz z odpowiednim określeniem głównych wyzwań rozwojowych stojących przed tym makroregionem, powinny stanowić część najważniejszych krajowych działań zmierzających do wzmocnienia konkurencyjności, opartej na rozwoju technologicznym. Taka strategia rozwoju może służyć jako podstawa do planowania skutecznych działań o charakterze operacyjnym, które będą sprzyjały aktywizacji aktywności innowacyjnej, a w rezultacie kreowanie, wdrażanie oraz dyfuzję innowacji.

## Bibliografia

- Barret C.W., Musso C., Padhi A., *Upgrading R&D in a downturn*, "The McKinsey Quarterly" 02/2009.
- Bukowski M., Szpor A., Śniegocki A., *Potencjał i bariery polskiej innowacyjności*, IBS, Warszawa 2012.
- Cincera M., Cozza C., Tubke A., Voight P., *Doing R&D or not, that is the question (in a crisis...)*, IPTS Working Paper on Corporate R&D and Innovation, 12/2010.
- Dworczak M., Szlasa R., *Zarządzanie innowacjami*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
- Etzkowitz H., *The Triple Helix of University – Industry – Government. Implications for Policy and Evaluation*, Institutet för studier av utbildning och forskning, Stockholm 2002.
- Głodek P., Matusiak K.B., *Transfer technologii*, [w:] *Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć*, red. K.B. Matusiak, PARP, Warszawa 2011.
- Fiedorowicz K., Duda J., *Polska Wschodnia - warunki wyjścia z niedorozwoju*, Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy 2007, nr 11.
- Kerssens-Van Drongelen I.C., Weerd-Nederhof, P.C. de, Fissche, O.A.M. (1996). Describing the Issues of Knowledge Management in R&D: Towards a Communication and Analysis Tool. *R&D Management*, vol. 26, no. 3.
- Kozioł-Nadolna K., *Internacjonalizacja działalności badawczo-rozwojowej w kształtowaniu procesów innowacyjnych przedsiębiorstw w Polsce*, CeDeWu, Warszawa 2011.
- Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, Wspólna publikacja OECD i Eurostatu, Wydanie trzecie, Paryż 2005.
- Strategia rozwoju społeczno-gospodarczego Polski Wschodniej do roku 2020*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2013.
- Szopik-Depczyńska K., *Wpływ aktywności badawczo-rozwojowej na innowacyjność przedsiębiorstw sektora MŚP w województwie łódzkim*, Studia Ekonomiczne regionu łódzkiego. Małe i średnie przedsiębiorstwa w wybranych perspektywach badawczych, nr XII/2014, PTE Łódź.

Szopik-Deczyńska K., *Źródła finansowania projektów a innowacyjność przedsiębiorstw przemysłowych w województwie podlaskim*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 803. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia, 2014, nr 66.